



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 09 145 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 K 11/044**  
F 15 B 13/02  
F 16 K 1/44  
F 16 K 25/00

②① Aktenzeichen: 195 09 145.0  
②② Anmeldetag: 14. 3. 95  
②③ Offenlegungstag: 19. 9. 96

DE 195 09 145 A 1

⑦① Anmelder:  
Mannesmann Rexroth GmbH, 97816 Lohr, DE

⑦② Erfinder:  
Rott, Horst, 97753 Karlstadt, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	33 10 785 C2
DE	29 22 419 C2
DE	26 48 145 B2
DE	25 28 873 B2
DE	43 17 706 A1
DE	42 15 892 A1
DE	39 30 757 A1
DE	37 32 446 A1
DE	32 14 995 A1
DE	28 24 873 A1
CH	6 64 428 A5
GB	20 86 540 A
US	51 00 099

US 46 44 973  
US 35 47 399  
JP 1-74363 A., In: Patents Abstracts of Japan,  
M-842, June 27, 1989, Vol. 13, No. 281;

⑤④ Wegesitzventil

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Wegesitzventil mit mindestens einem Ventilkörper, einem Ventilsitzkörper und auf den Ventilkörper einwirkenden Schubkörpern, wobei der Ventilkörper und ein Schubkörper als ein Bauteil ausgebildet sind und der Ventilsitzkörper als Ringscheibe ausgebildet ist. Bei einem derartigen Ventil muß bei der Montage der Schubkörper durch die Ringscheibe hindurchgeführt werden können. Zur Verbesserung der Dichtwirkung zwischen Ventilkörper und Ringscheibe ist die Sitzfläche des Ventilkörpers kalottenförmig ausgebildet und die dem Ventilkörper zugewandte Ringkante der Ringscheibe ist kalottenförmig verpreßt. Durch die Verpressung verringert sich der Innendurchmesser der Ringscheibe im Bereich der Verpressung. Zum Ausgleich dieser Verringerung des Innendurchmessers der Ringscheibe im Bereich der Verpressung ist der Innendurchmesser um einen entsprechenden Betrag größer gewählt. Damit ist eine Montage des Ventils ohne Nachbearbeitung von Schubkörper und/oder Ringscheibe möglich.

DE 195 09 145 A 1

Die Erfindung betrifft ein Wegesitzventil mit einer in einer Axialbohrung des Gehäuses angeordneten Ventilschließeinheit gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs.

Ein derartiges Wegesitzventil ist aus der DE 43 17 706 A1 bekannt. In einer Axialbohrung des Gehäuses des Wegesitzventils ist eine aus Ventilkörper, Ventilsitzkörpern und Schubkörpern bestehende Ventilschließeinheit angeordnet. Eine als Ventilkörper dienende Kugel befindet sich in axialer Richtung zwischen zwei als Ventilsitzkörper dienenden Ringscheiben, die in der Axialbohrung des Gehäuses gehalten sind. Durch die Durchgangsbohrung der Ringscheiben ist von jeder Seite ein Schubkörper geführt, der bei Beaufschlagung mit einer Kraft den Ventilkörper gegen die Durchgangsbohrung einer der beiden Ringscheiben drückt. Auf diese Weise ergeben sich zwei Ventile, von denen in Abhängigkeit von der Differenz der auf die Schubkörper von entgegengesetzten Seiten einwirkenden Kräfte jeweils das eine Ventil geöffnet und das andere Ventil geschlossen ist. In den Fig. 3 und 4 der DE 43 17 706 A1 ist ein Wegesitzventil dargestellt, bei dem der Ventilkörper und einer der beiden Schubkörper einstückig ausgeführt ist. Der andere Schubkörper stützt sich an dem Ventilkörper ab, ohne jedoch mit diesem fest verbunden zu sein. Der Ventilkörper weist kegelförmige Sitzflächen auf. In der zugehörigen Beschreibung wird die Anregung gegeben, erforderlichenfalls die Sitzflächen des Ventilkörpers als Kalotte auszubilden; über die Ausgestaltung des Ventilsitzes in den Ringscheiben ist nichts ausgesagt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Wegesitzventil der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß bei Verwendung eines kalottenförmigen Ventilkörpers mit einseitig angeformtem Schubkörper mit einfachen Mitteln eine gute Dichtwirkung erzielt wird.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs gelöst. Durch die kalottenförmige Verpressung der dem Ventilkörper zugewandten inneren Ringkante der Ringscheibe ergibt sich zusammen mit der kalottenförmigen Dichtfläche des Ventilkörpers mit wenig Aufwand eine bessere Dichtwirkung als beim Zusammenwirken der kalottenförmigen Dichtfläche des Ventilkörpers mit einer Ringkante. Durch die Wahl einer gegenüber dem Außendurchmesser des zylinderförmigen Teils des Schubkörpers vergrößertem Innendurchmessers der Ringscheibe wird die Verringerung des Innendurchmessers der Ringscheibe im Bereich der Verpressung auf einfache Weise ausgeglichen.

Aus der DE 42 15 892 A1 ist ein Drucksteuerventil mit einem durch Druckgießen aus Aluminium hergestellten Gehäuse bekannt. Das Gehäuse des Drucksteuerventils weist in seinem Inneren einen als Ventilkörper ausgebildeten Ventilkörperhalteabschnitt auf. Als Ventilkörper dient eine Stahlkugel, die sich auf der einen Seite gegen eine in einem Federhalteabschnitt des Ventilgehäuses gehaltene Spiralfeder und auf der anderen Seite gegen eine federbelastete Membran abstützt. Der Bereich, in dem die Stahlkugel an dem Ventilkörperhalteabschnitt anliegt, ist konisch geformt. Durch einen Preßvorgang, bei dem die Preßkraft direkt auf die Stahlkugel einwirkt, wird der konische Bereich des Ventilkörperhalteabschnitts zusätzlich sphärisch verformt. Für die Verformung wird keine besondere Schablone verwendet, sondern die Stahlkugel selbst dient als Scha-

blone. Um zu vermeiden, daß ein bei dem Preßvorgang entstehender, in radialer Richtung nach innen weisender Grat in den Weg der Spiralfeder ragt, ist zusätzlich ein ringförmiger, stufenförmig abgesetzter Abschnitt in dem Grenzbereich zwischen dem Federhalteabschnitt und dem Ventilkörperhalteabschnitt des Ventilgehäuses vorgesehen. Dabei ist der Durchmesser des Federhalteabschnitts kleiner als der Durchmesser des Ventilkörperhalters gewählt.

Nachstehend wird anhand schematischer Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 eine teilweise als Längsschnitt dargestellte Seitenansicht des Wegesitzventils gemäß der Erfindung,

Fig. 2 die Ventilschließeinheit des in der Fig. 1 dargestellten Wegesitzventils in vergrößertem Maßstab und Fig. 3 einen Schnitt durch eine Ringscheibe.

Gleiche Bauteile sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

In der Fig. 1 ist ein durch Magnetkraft betätigtes Wegesitzventil 1 teilweise als Seitenansicht und teilweise als Längsschnitt dargestellt. In dem Gehäuse 2 ist eine Axialbohrung 3 für die Aufnahme einer Ventilschließeinheit 4 vorgesehen. Die Ventilschließeinheit 4 ist in der Fig. 2 in vergrößertem Maßstab dargestellt. Die Ventilschließeinheit 4 weist einen einstückig mit einem Schubkörper ausgebildeten Ventilkörper auf. Dieses Bauteil ist mit dem Bezugszeichen 5 versehen. Der Ventilkörper ist zwischen zwei Ringscheiben 6 und 7 angeordnet und weist einen scheibenförmigen Teil 5a sowie auf beiden Seiten des scheibenförmigen Teils 5a je eine Kugelkalotte 5b bzw. 5c auf. Der scheibenförmige Teil 5a des Ventilkörpers ist in der Durchgangsöffnung einer teilweise durchbrochenen Hülse 8 geführt. Die Ringscheiben 6 und 7 dienen als Ventilsitzkörper. Dichtkanten sind die zu den Kugelkalotten 5b und 5c weisenden inneren Ringkanten 6a und 7a der Durchgangsbohrungen der Ringscheiben 6 bzw. 7. Durch die Durchgangsbohrungen der Ringscheiben 6 und 7 greifen zwei Schubkörper. Wie oben beschrieben, bildet der eine Schubkörper mit dem Ventilkörper die Baueinheit 5. An die Kugelkalotte 5b ist ein erster zylinderförmig ausgebildeter Teil 5d angeformt. Dieser Teil geht über in einen konisch zulaufenden Teil 5e. An diesen Teil schließt sich ein zweiter zylinderförmiger Teil 5f an, dessen Durchmesser d5f größer als derjenige des ersten zylinderförmigen Teils 5d ist. Die Teile 5a bis 5c bilden den Ventilkörper während die Teile 5d bis 5f den einen Schubkörper bilden. An die Kugelkalotte 5c ist ein zylinderförmiger Teil 5g angeformt, dessen Durchmesser gleich demjenigen des zylinderförmigen Teils 5d ist. Die Stirnseite des zylinderförmigen Teils 5g ist mit einer Ausnehmung 5h versehen. Der andere Schubkörper 9 weist einen Führungszapfen 9a, einen ersten zylinderförmigen Teil 9b, einen daran anschließenden konisch zulaufenden Teil 9c sowie einen weiteren zylinderförmigen Teil 9d auf. Der zylinderförmige Teil 9d des Schubkörpers 9 hat denselben Durchmesser wie der zweite zylinderförmige Teil 5f des Ventilkörpers und den ersten Schubkörper bildenden Bauteils 5. Der Führungszapfen 9a des Schubkörpers 9 greift in die Ausnehmung 5h des zylinderförmigen Teils 5g des Bauteils 5. Der zweite zylinderförmige Teil 5f des einen Schubkörpers ist in einer weiteren Hülse 10 gelagert. Auf die Stirnfläche des zylinderförmigen Teils 5f wirkt die Kraft einer Feder 11. Auf die Stirnfläche des zylinderförmigen Teils 9d des anderen Schubkörpers 9 wirkt die Kraft eines Elektromagneten 12. Ist der Elektromagnet 12

nicht erregt, drückt die Feder 11 die Kugelkalotte 5c gegen die Ringscheibe 7. In diesem Betriebszustand ist die Verbraucherleitung (Anschluß A) mit der Tankleitung (Anschluß T) verbunden. Ist der Elektromagnet 12 erregt, überwiegt die von ihm ausgeübte Kraft die Kraft der Feder 11 und drückt die Kugelkalotte 5b — wie in der Fig. 2 dargestellt — gegen die Ringscheibe 6. In diesem Betriebszustand ist die Verbraucherleitung (Anschluß A) mit der Druckleitung (Anschluß P) verbunden.

Die Fig. 3 zeigt die Ringscheibe 6 nach der Verpressung mit einer Kugel 13 in vergrößerter Darstellung. Die Kugel 13 ist durch eine gestrichelte Linie dargestellt. Ihr Radius  $r_6$  hat dieselbe Größe wie der Radius  $r_{5b}$  der Dichtfläche der Kugelkalotte 5b. Der als Dichtfläche dienende Bereich der Ringscheibe 6 ist mit dem Bezugszeichen 6a versehen. Durch die kalottenförmige Verpressung der Ringkante verringert sich in diesem Bereich der Innendurchmesser der Ringscheibe 6. Der Innendurchmesser der Ringscheibe 6 ist mit  $d_1$  bezeichnet, der Innendurchmesser der Ringscheibe 6 im Bereich der Verpressung 6a ist mit  $d_2$  bezeichnet.

Bei der Montage des Wegesitzventils 1 muß der zylinderförmige Teil 5f der Baueinheit 5 durch die Ringscheibe 6 hindurch geführt werden. Der Innendurchmesser  $d_2$  der Ringscheibe 6 im Bereich der Verpressung muß daher größer sein als der Außendurchmesser  $d_{5f}$  des zylinderförmigen Teils 5f des Bauteils 5. Um dies sicherzustellen, wird der Innendurchmesser  $d_1$  der Ringscheibe 6 gegenüber dem Außendurchmesser  $d_{5f}$  des zylinderförmigen Teils 5f des Bauteils 5 um einen derartigen Betrag größer gewählt als der Außendurchmesser  $d_{5f}$ , daß der Innendurchmesser  $d_2$  im Bereich der Verpressung gerade noch geringfügig größer als der Außendurchmesser  $d_{5f}$  des zylinderförmigen Teils 5f des Schubkörpers ist. Mit dieser Maßnahme wird die Verringerung des Innendurchmessers der Ringscheibe 6 durch die Verpressung auf einfache Weise ausgeglichen, ohne daß eine Nachbearbeitung des zylindrischen Teils 5f des Schubkörpers oder der Durchgangsbohrung der Ringscheibe 6 erforderlich ist. Ein nachträgliches Aufbohren der Ringscheibe 6 würde zudem die kalottenförmige Dichtfläche 6a im Bereich der Verpressung verkleinern.

Im Hinblick auf einen möglichst symmetrischen Aufbau der Schließeinheit 4 des Wegesitzventils 1 ist auch die Ringscheibe 7 — in gleicher Weise wie die Ringscheibe 6 — mit einer kalottenförmigen Verpressung versehen. Der als Dichtfläche dienende Bereich der Ringscheibe 7 ist in der Fig. 2 mit dem Bezugszeichen 7a versehen.

- der Ventilsitzkörper eine Ringscheibe ist, durch deren Durchgangsbohrung der Schubkörper durchführbar ist,
- die dem Ventilkörper zugewandte Ringkante der Ringscheibe als Ventilsitz dient und
- die Sitzfläche des Ventilkörpers als Kugelkalotte ausgebildet ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

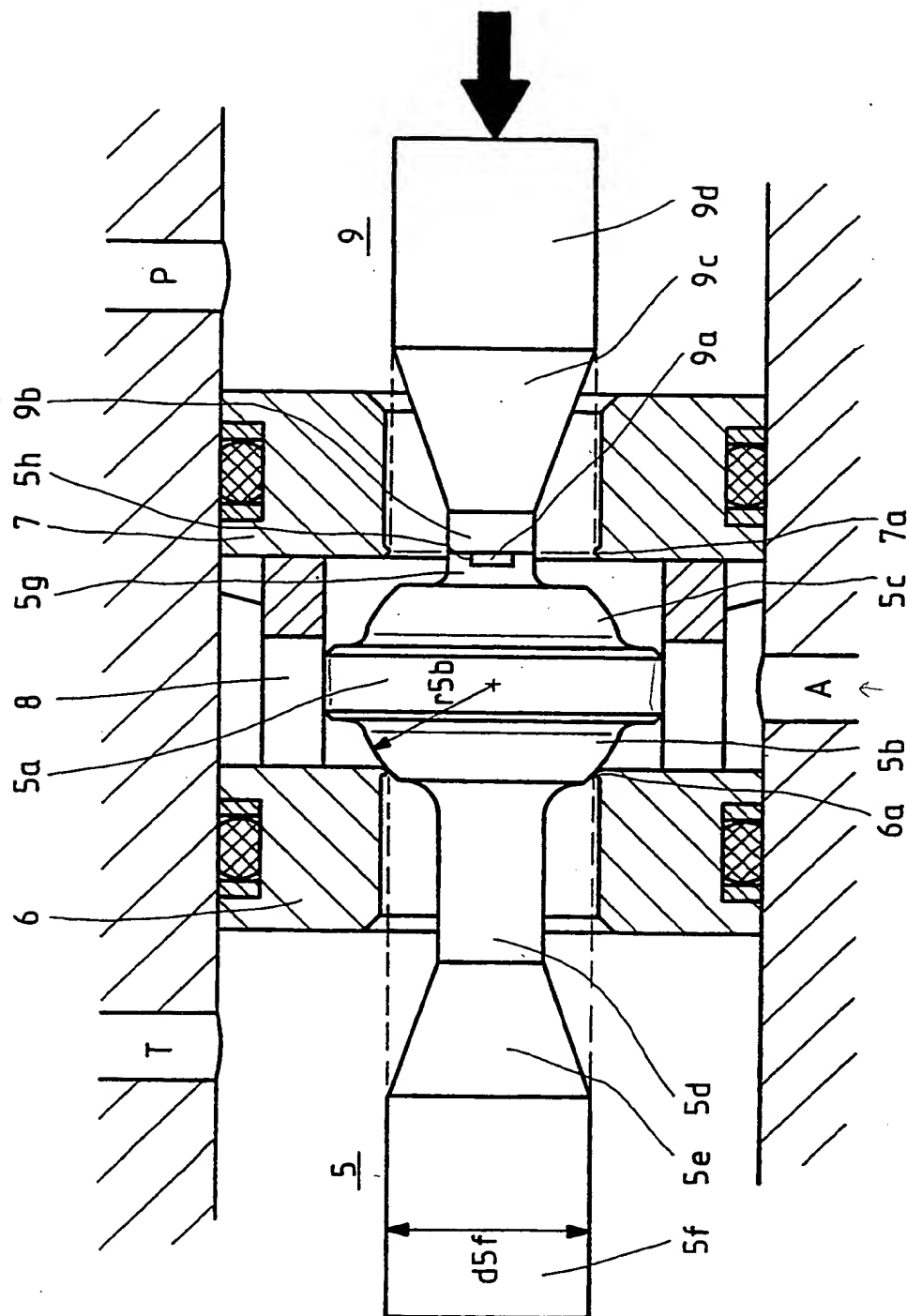
- daß die dem Ventilkörper (5a bis 5c) zugewandte innere Ringkante (6a) der Ringscheibe (6) kalottenförmig verpreßt ist, wobei der Radius ( $r_6$ ) der kalottenförmigen Verpressung der Ringscheibe (6) gleich dem Radius ( $r_{5b}$ ) der Kugelkalotte (5b) des Ventilkörpers (5a bis 5c) ist, und
- daß der Innendurchmesser ( $d_1$ ) der Ringscheibe (6) gegenüber dem Außendurchmesser ( $d_{5f}$ ) des zylinderförmigen Teils (5f) des Schubkörpers (5d bis 5f) um einen derartigen Betrag größer gewählt ist, daß der Innendurchmesser ( $d_2$ ) der Ringscheibe (6) im Bereich der Verpressung der Ringkante (6a) der Ringscheibe (6) noch geringfügig größer als der Außendurchmesser ( $d_{5f}$ ) des zylinderförmigen Teils (5f) des Schubkörpers (5d bis 5f) ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

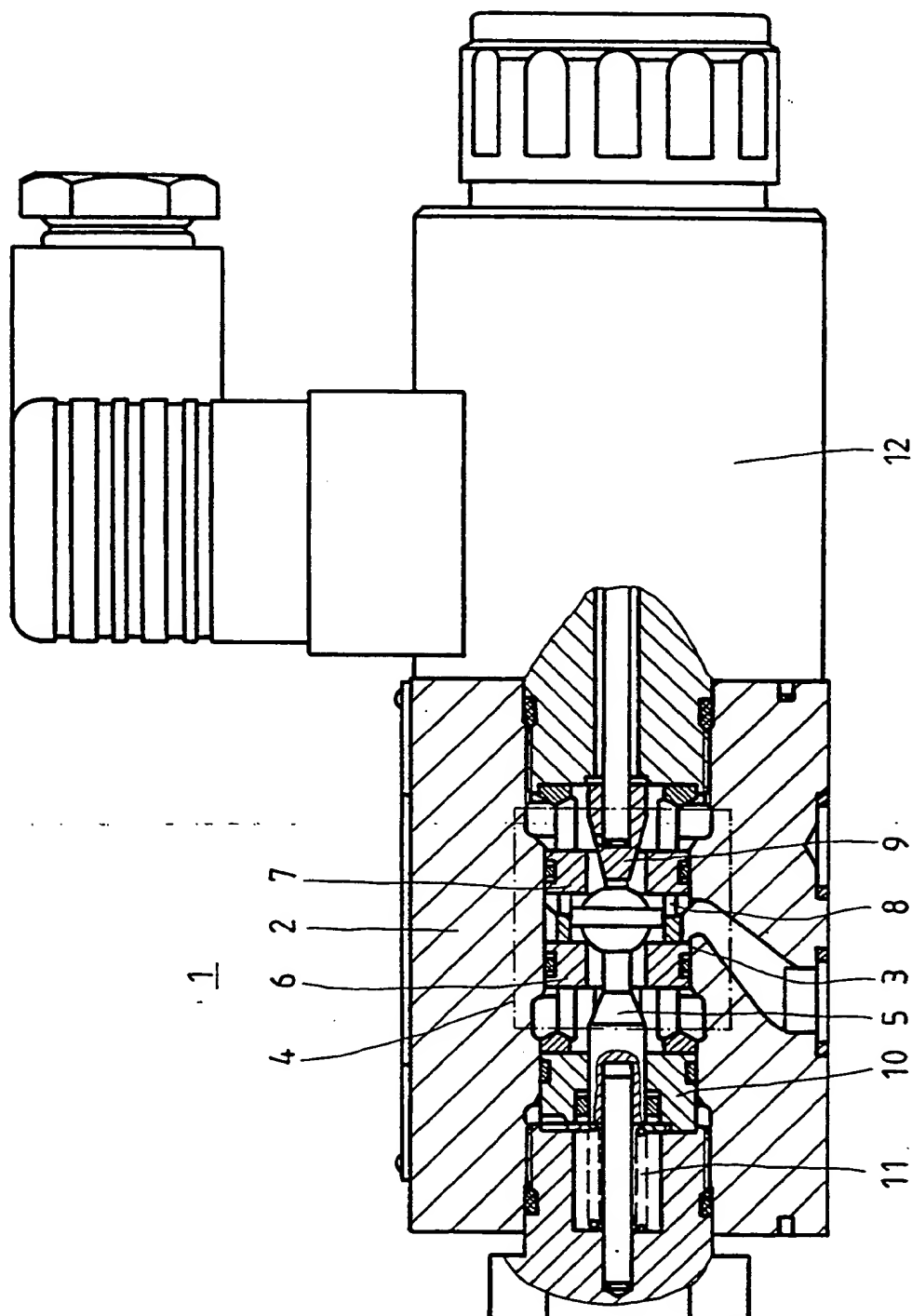
#### Patentanspruch

Wegesitzventil mit einer in einer Axialbohrung des Gehäuses angeordneten Ventilschließeinheit, bei dem

- die Ventilschließeinheit mindestens einen Ventilkörper, einen Ventilsitzkörper und einen Schubkörper aufweist,
- der Schubkörper einen zylinderförmigen und einen konisch zulaufenden Teil aufweist, wobei der konisch zulaufende Teil dem Ventilkörper zugewandt ist,
- der Schubkörper den Ventilkörper bei Beaufschlagung mit einer Kraft gegen den Ventilsitzkörper drückt,
- Ventilkörper und ein Schubkörper einstückig ausgebildet sind,



\* FIG. 2



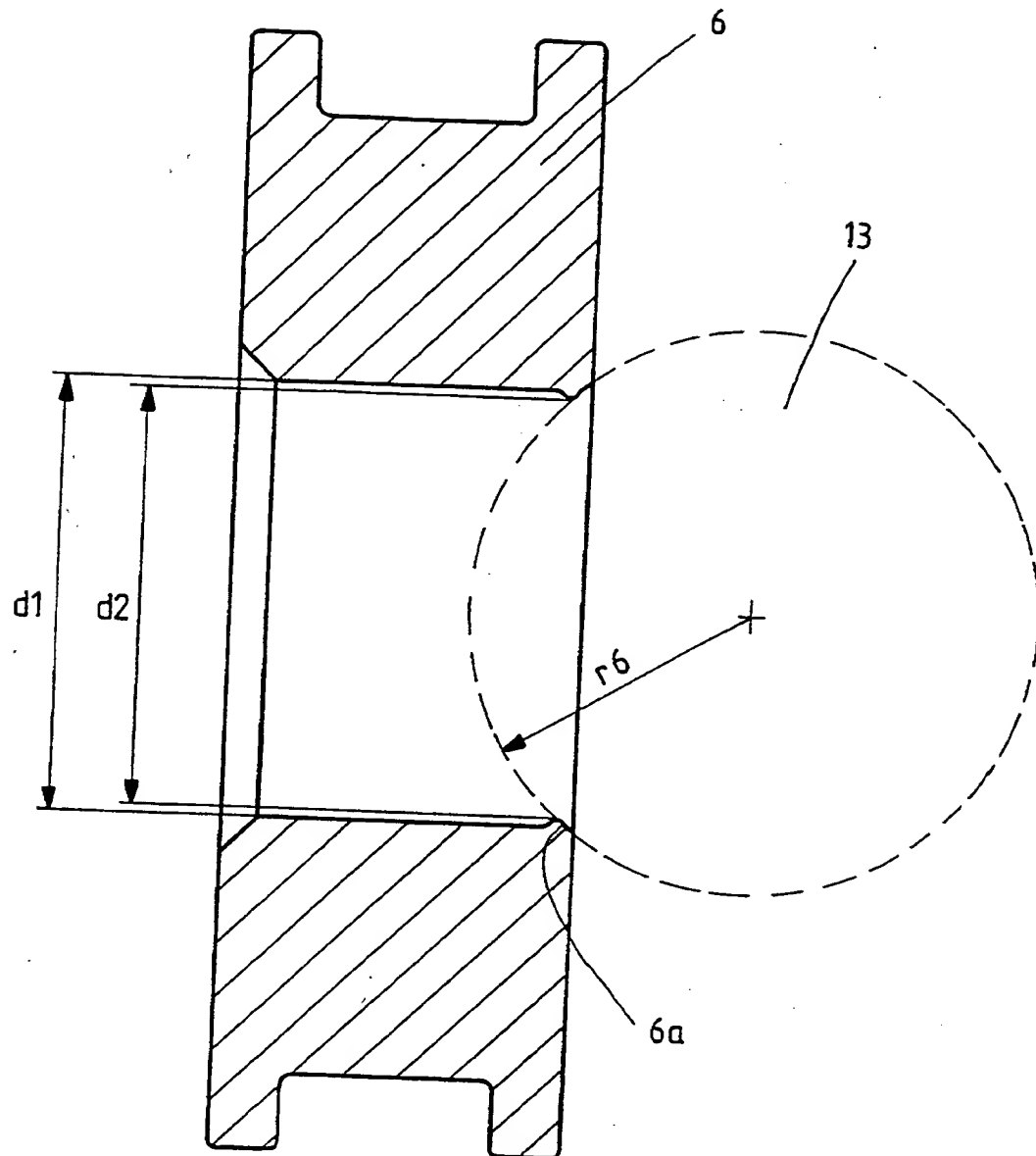


FIG. 3